



Buletin Kebun Raya

The Botanic Gardens Bulletin

No. Akreditasi 728/AU2/P2MI-LIPI/04/2016

p-ISSN: 0125-961X

e-ISSN: 2460-1519

Vol. 20 No. 2

Juli 2017

PENGUJIAN DAYA SIMPAN DAN VIABILITAS LIMA JENIS BIJI TUMBUHAN LANGKA:
Parmentiera cereifera Seem., *Santalum album* L., *Dillenia philippinensis* Rolfe, *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw dan *Joannesia princeps* Vell.

Seed Longevity and Viability of Five Endangered Plant Species: *Parmentiera cereifera* Seem., *Santalum album* L., *Dillenia philippinensis* Rolfe, *Reutealis trisperma* (Banco) Airy Shaw and *Joannesia princeps* Vell.

Agung Sri Darmayanti, Dewi Ayu Lestari, dan Febrina Artauli Siahaan

FENOLOGI PEMBUNGAAN *Areca vestiaria* Giseke DI KEBUN RAYA EKA KARYA BALI

Flowering Phenology of *Areca vestiaria* Giseke at Eka Karya Botanic Gardens Bali
Siti Fatimah Hanum dan Dewi Lestari

STUDI KOMPARASI KARAKTER MORFOLOGI DAN ISOZIM DUKU *Lansium parasiticum* (Osbeck) K.C. Sahni & Bennet ASAL KABUPATEN KUANTAN SINGINGI, RIAU

Comparative Study of Morphological and Isozyme Character of Duku *Lansium parasiticum* (Osbeck) K.C. Sahni & Bennet From Kuantan Singingi Regency

Fitmawati, Ade Damayanti, Herman, dan Erwina Juliantari

REKAMAN BARU TUMBUHAN LUMUT SEJATI DI PULAU ENGGANO

New Records of Mosses From Enggano Island

Florentina Indah windadri dan Dewi Rosalina

REPRODUCTION PHENOLOGY OF *Hydriastele beguinii* (Burret) W.J. Baker & Loo IN BOGOR BOTANIC GARDENS

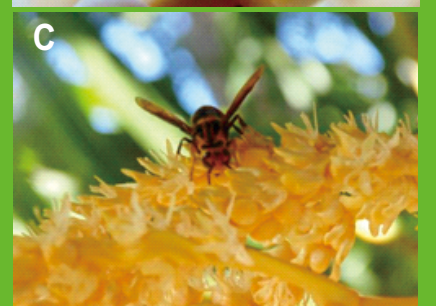
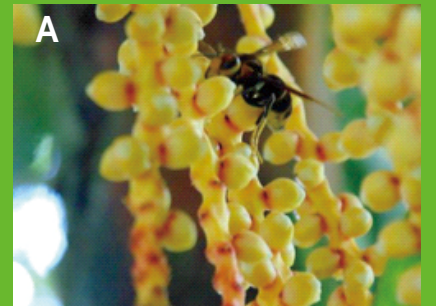
Fenology Reproduksi *Hydriastele beguinii* (Burret) W.J. Baker & Loo di Kebun Raya Bogor

Angga Yudaputra, Rizmoon N. Zulkarnaen, Arief N. Rachmadiyanto, Joko R. Witono, dan Inggit Puji Astuti

PETA SEBARAN POPULASI *Amorphophallus titanum* (Becc.) Becc. ex Arcang DI LAMPUNG, SUMATERA: UPAYA MENUJU PROPOSAL KE IUCN Red Data List DAN KONSERVASI Ex Situ

Population Mapping of *Amorphophallus titanum* (Becc.) Becc. ex Arcang in Lampung, Sumatera: An Attempt to Propose to IUCN Red List and Ex situ Conservation

Esti Munawaroh dan Yuzammi



Serangga yang membantu penyerbukan *A. vestiaria* (A. lebah, B. Semut hitam, C. *Vespa velutina*, D. Kupu-kupu)

Diterbitkan oleh
Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya—LIPI
Jln. Ir. H. Juanda 13, Bogor 16003, Indonesia
<http://krbogor.lipi.go.id>

BULETIN KEBUN RAYA 20 (2): Juli 2017
THE BOTANIC GARDENS BULLETIN 20 (2): Juli 2017

p-ISSN: 0125-961X
e-ISSN: 2460-1519

Penerbit / *Publisher*
Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
Center for Plant Conservation Botanic Gardens
Indonesian Institute of Sciences

Ketua Editor/*Editor in Chief*:
Dr. Joko Ridho Witono

Anggota Dewan Editor/*Editorial Boards*:
Dr. Julisasi Tri Hadiah
Dra. Yuzammi, M.Sc.
Dr. Titien Ngatinem Praptosuwiryo
Dra. Sri Hartini
Dra. Inggit Puji Astuti, M.Si.

Editor Penasehat / *Advisory Editor*:
Dr. Didik Widyatmoko, M.Sc.

Reviewer pada Edisi ini / *Reviewers for this Edition*:

Dr. Ir. Agus Priyono Kartono (Insitut Pertanian Bogor)
Deden Girmansyah, M.Si. (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr. Izu Andry Fijridiyanto (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI)
Dr. Himmah Rustiami (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Prof. Dr. Dedy Darnaedi (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)
Dr. Joko Ridho Witono (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI)
Dr. Julisasi Tri Hadiah (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI)
Dr. Ir. Sudarmono (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI)
Dr. Titien Ngatinem Praptosuwiryo (Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI)
Prof. Dr. Tukirin Partomihardjo (Pusat Penelitian Biologi-LIPI)

Sekretariat dan Sirkulasi / *Secretariat and Distributor*:
M Iqbal Permana, S.Kom.

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya—LIPI
Center for Plant Conservation Botanic Gardens—LIPI
Jl. Ir. H. Juanda 13, Bogor 16003, Indonesia
<http://jurnal2.krbogor.lipi.go.id/index.php/buletin>
Email: buletin.pktkr.lipi@gmail.com

BULETIN KEBUN RAYA

Volume 20, No. 2, Juli 2017

DAFTAR ISI

PENGUJIAN DAYA SIMPAN DAN VIABILITAS LIMA JENIS BIJI TUMBUHAN LANGKA: *Parmentiera cereifera* Seem., *Santalum album* L., *Dillenia philippinensis* Rolfe, *Reutealis trisperma* (Blanco) Airy Shaw dan *Joannesia princeps* Vell.

Seed Longevity and Viability of Five Endangered Plant Species: *Parmentiera cereifera* Seem., *Santalum album* L., *Dillenia philippinensis* Rolfe, *Reutealis trisperma* (Banco) Airy Shaw and *Joannesia princeps* Vell.

Agung Sri Darmayanti, Dewi Ayu Lestari, dan Febrina Artauli Siahaan 65–78

FENOLOGI PEMBUNGAAN *Areca vestiaria* Giseke DI KEBUN RAYA EKA KARYA BALI

Flowering Phenology of *Areca vestiaria* Giseke at Eka Karya Botanic Gardens Bali

Siti Fatimah Hanum dan Dewi Lestari 79–88

STUDI KOMPARASI KARAKTER MORFOLOGI DAN ISOZIM DUKU *Lansium parasiticum* (Osbeck) K.C. Sahni & Bennet ASAL KABUPATEN KUANTAN SINGINGI, RIAU

Comparative Study of Morphological and Isozyme Character of Duku *Lansium parasiticum* (Osbeck) K.C. Sahni & Bennet from Kuantan Singingi Regency

Fitmawati, Ade Damayanti, Herman, dan Erwina Juliantari..... 89–100

REKAMAN BARU TUMBUHAN LUMUT SEJATI DI PULAU ENGGANO

New Records of Mosses from Enggano Island

Florentina Indah Windadri dan Dewi Rosalina 101–110

REPRODUCTION PHENOLOGY OF *Hydriastele beguinii* (Burret) W.J. Baker & Loo AT BOGOR BOTANIC GARDENS

Fenologi Reproduksi *Hydriastele beguinii* (Burret) W.J. Baker & Loo di Kebun Raya Bogor

Angga Yudaputra, Rizmoon N. Zulkarnaen, Arief N. Rachmadiyanto,

Joko R. Witono, dan Inggit Puji Astuti 111–118

PETA SEBARAN POPULASI *Amorphophallus titanum* (Becc.) Becc. ex Arcang DI LAMPUNG, SUMATERA: UPAYA MENUJU PROPOSAL KE IUCN Red Data List DAN KONSERVASI Ex Situ

Population Mapping of *Amorphophallus titanum* (Becc.) Becc. ex Arcang in Lampung, Sumatera: An Attempt to Propose to IUCN Red List and Ex situ Conservation

Esti Munawaroh dan Yuzammi 119–129

FENOLOGI PEMBUNGAAN *Areca vestiaria* Giseke DI KEBUN RAYA EKA KARYA BALI

Flowering Phenology of *Areca vestiaria* Giseke at Eka Karya Botanic Gardens Bali

Siti Fatimah Hanum* dan Dewi Lestari

Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali – LIPI

Candikuning, Baturiti, Tabanan, Bali 82191

*Email: sitifatimahhanum2004@yahoo.com

Diterima/Received: 17 Oktober 2016; Disetujui/Accepted: 17 April 2017

Abstract

The aims of this research are to understand flowering phenology of *Areca vestiaria* Giseke from highland and lowland, to understand its flowering-fruiting productivity and the relation between its vegetative and reproductive growth. The study was conducted by observing four collections *A. vestiaria* from North and Central Sulawesi at Eka Karya Botanic Gardens. The study used a descriptive method by observing a flowering period including initiation, buds to anthesis, anthesis, young fruit and ripen fruit. The time required from beginning of flower until ripe fruit is 322 days for highland accession and 337 days for lowland accession. The average proportion of female flowers and male flowers in *A. vestiaria* is only 0.25. The number of female flowers of *A. vestiaria* from lowland accession is less than of the highland accession which is only 24.7%. The highland accession's female flower ability to form young fruit is also bigger than that of the lowland accession (98.82% and 41.67% respectively). However, the highland accession's sources to develop its young fruits into viable ripen fruits is lower than that of the lowland accessions (27.380% and 60%, respectively). There is a correlation between the height of the tree and the amount of flower produced (0.7) and there is no correlation between the diameter to the height and the amount of flowering. Seven species of insect were identified but pollinator insects are yet still unknown.

Keywords: *Areca vestiaria*, flowering-fruiting cycle, morphology.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fenologi pembungaan *Areca vestiaria* Giseke asal dataran rendah dan dataran tinggi, serta untuk mengetahui tingkat produktivitas pembuahan dan keterkaitan antara pertumbuhan vegetatif dan reproduksinya. Penelitian dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap empat koleksi *A. vestiaria* di Kebun Raya Eka Karya Bali yang berasal dari Sulawesi Utara dan Sulawesi Tengah. Metode penelitian dilakukan secara deskriptif melalui pengamatan selama satu periode pembungaan mulai dari inisiasi, kuncup menuju antesis, antesis, buah muda, dan buah masak. Waktu yang diperlukan dari awal pembentukan bunga hingga buah matang untuk aksesori dataran tinggi adalah 322 hari, dan 337 hari untuk aksesori dataran rendah. Proporsi rata-rata bunga betina dan bunga jantan pada *A. vestiaria* hanya sebesar 0,25. Jumlah bunga betina aksesori dataran rendah lebih sedikit dibandingkan dengan aksesori dataran tinggi, yaitu hanya sebesar 24,7%. Kemampuan bunga betina aksesori dataran tinggi untuk membentuk buah muda juga lebih besar, yaitu 98,82% sedangkan aksesori dataran rendah hanya sebesar 41,67%. Namun, keberhasilan buah muda menjadi buah masak yang viabel pada aksesori dataran tinggi hanya sebesar 27,38% dan 60% pada aksesori dataran rendah. Terdapat korelasi positif sebesar 0,7 antara tinggi pohon dan jumlah bunga yang dihasilkan, dan tidak terdapat korelasi antara diameter dengan tinggi dan jumlah pembungaan. Tujuh jenis serangga pengunjung berhasil diidentifikasi namun belum diketahui serangga polinatornya.

Kata kunci: *Areca vestiaria*, morfologi, siklus pembungaan-pembuahan

PENDAHULUAN

Pulau Sulawesi terletak di antara Benua Asia dan Australia sehingga memiliki keanekaragaman dan endemisitas tumbuhan yang tinggi (Putri *et al.*, 2006), salah satunya adalah *Areca vestiaria* (Pinang yaki). Pinang yaki merupakan palem endemik Sulawesi dengan karakteristik unik dan merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem hutan hujan tropis. Buahnya merupakan sumber makanan bagi kera hitam (*Macaca nigra*) salah satu hewan endemik Sulawesi (Simbala, 2007). *A. vestiaria* tersebar luas di Malesia Timur, meliputi Sulawesi, Maluku Utara, dan Maluku Tengah, kecuali Ambon, Kei, Aru, dan Tanimbar. Jenis ini tumbuh di tanah vulkanik dari dataran rendah hingga dataran tinggi pada ketinggian di atas 2000 m dpl. (Heatubun *et al.*, 2012)

Areca vestiaria berukuran sedang dengan tinggi 10(-15 m) dan akar mempunyai pangkung; diameter batang 7 – 10 cm, berwarna kuning kehijauan, memiliki bekas luka daun yang jelas. Tajuk pelepah berwarna jingga, kemerahan hingga merah terang. Perbungaan muncul di bawah tajuk pelepah. Bunga tersusun secara spiral pada rakila dengan susunan triad termasuk bunga betina yang terdapat di setengah panjang rakila. Bunga jantan dan bunga betina berada dalam satu individu yang sama. Buah berwarna jingga hingga merah berbentuk bulat telur sepanjang 2,5 cm (Heatubun *et al.* 2012; Sukarya, 2013). Pinang yaki merupakan tanaman hias yang terkenal di Indonesia. Status konservasi jenis ini *least concern* atau masih sedikit perhatian (Heatubun *et al.*, 2012).

Penelitian pembungaan *A. vestiaria* sebelumnya pernah dilakukan di Kebun Raya Bogor dengan membandingkan waktu berbunga aksesori dataran rendah dan dataran tinggi (Fitriani, 2013). *A. vestiaria* aksesori dataran rendah membutuhkan waktu 98 hari dari inisiasi hingga buah masak, sedangkan untuk *A. vestiaria* aksesori dataran tinggi membutuhkan waktu 75 hari (Fitriani, 2013). Namun penelitian tersebut belum menyediakan informasi tentang fenologi dan tingkat keberhasilan reproduksi di luar habitat alaminya pada lokasi dengan ketinggian di atas 1000 m dpl. Tujuan

penelitian ini adalah untuk mengetahui fenologi pembungaan *A. vestiaria* yang berasal dari dataran rendah dan dataran tinggi, mengetahui tingkat produktivitas pembuahan, keterkaitan antara pertumbuhan vegetatif dan reproduksinya serta mencatat serangga pengunjung yang diduga berperan dalam penyerbukan bunga *A. vestiaria*. Penelitian ini diharapkan akan memberikan informasi pada aspek pembungaan dan dasar program pemuliaan tanaman, terutama jika akan melakukan hibridisasi di masa yang akan datang.

BAHAN DAN METODE

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Raya Eka Karya Bali, petak XIV E koleksi Palem, pada bulan Mei 2014 - Desember 2015. Sampel yang diamati adalah empat individu *A. vestiaria* asal Sulawesi.

Pemilihan sampel

Pengamatan pembungaan dilakukan terhadap tiga individu *A. vestiaria* aksesori dataran tinggi yang berasal Sulawesi Utara (XIVE.117, 117a, 117b) dan satu individu *A. vestiaria* aksesori dataran rendah dari Sulawesi Tengah (XIVE.164). Pemilihan sampel dilakukan pada individu yang sudah memasuki tahap inisiasi pembungaan. Individu yang dipilih diberi tanda dengan label mikolin untuk memudahkan pengamatan. Parameter yang diamati adalah waktu berbunga, perubahan morfologi dan faktor iklim. Pengamatan pembungaan meliputi panjang periode dari kuncup menuju antesis, antesis sampai bunga layu, buah muda sampai masak.

Morfologi

Perkembangan bunga *A. vestiaria* pada tiap fase didokumentasikan menggunakan kamera digital. Organ bunga diamati menggunakan mikroskop binokuler. Jumlah bunga jantan dan bunga betina dihitung untuk menentukan tingkat kesuksesan penyerbukan bunga betina.

Faktor Biotik dan Abiotik

Faktor abiotik meliputi curah hujan. Sedangkan Faktor biotik meliputi pengamatan serangga pengunjung dilakukan dua kali yaitu jam 8:00-10:00 dan 12:00-13:00. Dalam setiap kali pengamatan dilakukan pencatatan terhadap jenis dan jumlah serangga yang berkunjung. Setiap serangga yang berkunjung didokumentasikan dalam bentuk foto. Foto-foto tersebut digunakan sebagai bahan untuk identifikasi. Hasil identifikasi serangga kemudian dikonsultasikan kepada ahli serangga (Dr. Sih Kahono, Bidang Zoologi-Pusat Penelitian Biologi, LIPI) untuk mendapatkan nama valid.



Pengolahan data

Data yang diperoleh diolah secara deskriptif untuk menggambarkan proses pembungaan dan pembuahan *A. vestiaria*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi *Areca vestiaria*

Terdapat dua aksesori *A. vestiaria* yang menjadi koleksi Kebun Raya Eka Karya Bali. *A. vestiaria* aksesori dataran tinggi (nomor akses E199807242) diperoleh dari hasil eksplorasi di Sulawesi Utara pada ketinggian 1350 m dpl dan ditanam pada tahun 1998. Sedangkan *A. vestiaria* aksesori dataran rendah (nomor akses E200408154) diperoleh dari hasil eksplorasi di Sulawesi Tengah pada ketinggian 615 m dpl dan ditanam pada tahun 2004 (Gambar 1.).



Gambar 1. Habitats *A. vestiaria* aksesori dataran tinggi (A) dan dataran rendah (B)

Perbedaan yang mencolok antara kedua aksesori adalah pelepah daun pada aksesori dataran tinggi berwarna jingga kemerahan, sementara pelepah daun aksesori dataran rendah berwarna hijau kekuningan (Gambar 1.). Perbedaan ini dijelaskan oleh Witono (1998), Simbala (2007) dan Anonim (2015) bahwa warna pelepah tajuk biasanya akan lebih terang dengan bertambahnya ketinggian tempat. Namun berdasarkan hasil penelitian Fitriani (2013), warna pelepah tajuk *A. vestiaria* aksesori dataran rendah dan dataran tinggi koleksi Kebun Raya Bogor tidak berubah meskipun ditanam pada ketinggian <300 m dpl. Demikian halnya dengan morfologi pelepah tajuk yang ditanam di Kebun Raya Eka Karya Bali juga tidak mengalami

perubahan. Tajuk pelepah *A. vestiaria* aksesori dataran rendah tetap berwarna hijau kekuningan meski ditanam pada ketinggian 1200 m dpl. Ciri-ciri morfologi *A. vestiaria* aksesori dataran rendah dan dataran tinggi di Kebun Raya Eka Karya Bali dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel 1. Hal ini membuktikan bahwa warna pelepah tajuk tidak dipengaruhi oleh ketinggian tempat namun merupakan sifat genetika tumbuhan. Hal ini diperkuat Bramasto *et al.* (2015) menyatakan bahwa karakter morfologi daun, buah dan benih jabon merah dan jabon putih disebabkan oleh faktor genetik karena karakter tersebut tidak berkorelasi nyata dengan ketinggian tempat, garis bujur, curah hujan, dan suhu rata-rata tahunan.



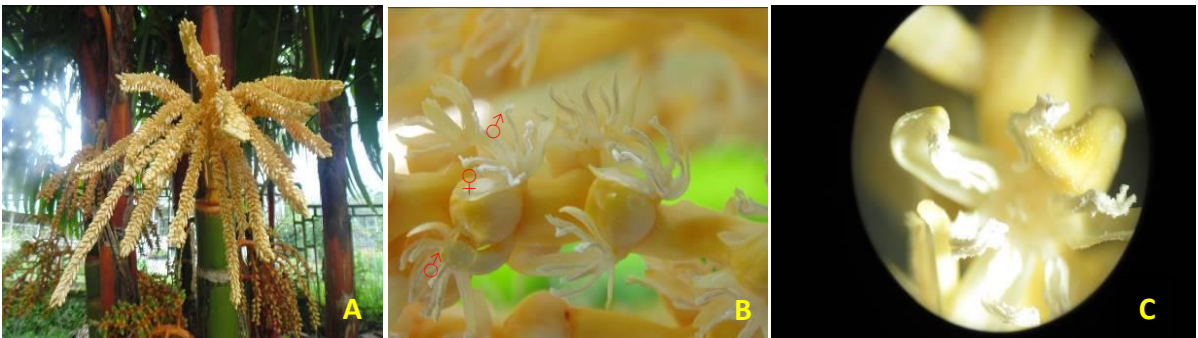
Gambar 2. A. Perbungaan *A. vestiaria* aksesi dataran tinggi (atas) dan bunga *A. vestiaria* aksesi dataran rendah (bawah). B. Buah *A. vestiaria* aksesi dataran tinggi (kanan) dan aksesi dataran rendah (kiri)

Tabel 1. Perbandingan morfologi antara *A. vestiaria* aksesi dataran rendah dan aksesi dataran tinggi

No	Bagian	Aksesi dataran rendah	Aksesi dataran tinggi
1.	Habitus	Rumpun, tinggi 1,4–2,0 m	Rumpun, tinggi 1,7–4,0 m
2.	Warna tajuk pelepah	Hijau kekuningan	Jingga kemerahan
3.	Perbungaan	Malai, panjang 23 cm	Malai panjang 25 cm
4.	Buah	Ukuran lebih kecil dibanding dataran tinggi	Ukuran lebih besar

Bunga *A. vestiaria* tersusun simpodial yaitu membentuk kluster dari banyak bunga dan tidak memiliki tangkai bunga (Gambar 3A.). Bunga majemuk, terdiri atas beberapa rakila yang berupa bunga jantan tersusun tunggal atau ganda secara spiral. Rakila yang berada pada bagian ujung bunga

betina mengering setelah penyerbukan (Dransfield & Uhl, 1987). Bunga betina berbentuk bulat diapit oleh dua bunga jantan atau triad (Gambar 3B.). Namun susunan tersebut tidak konsisten karena yang mengarah pada ujung rakila biasanya berupa benang sari yang ganda (diad) ataupun tunggal.



Gambar 3. Morfologi bunga *A. vestiaria* aksesi dataran tinggi: (A) Susunan bunga dalam rakila, (B) Bunga betina diapit dua bunga jantan, (C) Perbesaran bunga jantan menggunakan mikroskop

Bunga betina hanya dijumpai di bagian pangkal rakila. Jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan bunga jantan (Anonim, 2015). Bunga jantan memiliki tiga kelopak berukuran kecil yang saling menutupi dan tiga daun mahkota besar yang saling bersentuhan namun tidak menutupi (Gambar 3C.). Terdapat enam benang sari, tiga putik di tengahnya. Bunga betina mempunyai tiga daun kelopak bunga yang saling

menutupi dan tiga daun mahkota dengan ukuran yang sama. Perhiasan bunga menutupi bakal buah hingga tahap reseptif. Adanya lingkaran pada benang sari yang berada di antara daun mahkota dan bakal buah biasanya menandakan bahwa benang sari tersebut steril. Bakal buah terdiri dari tiga daun buah yang bergabung dan tangkainya sangat pendek atau tidak ada. Buahnya berbiji satu. Kulit bagian luar buah dan perhiasan bunga

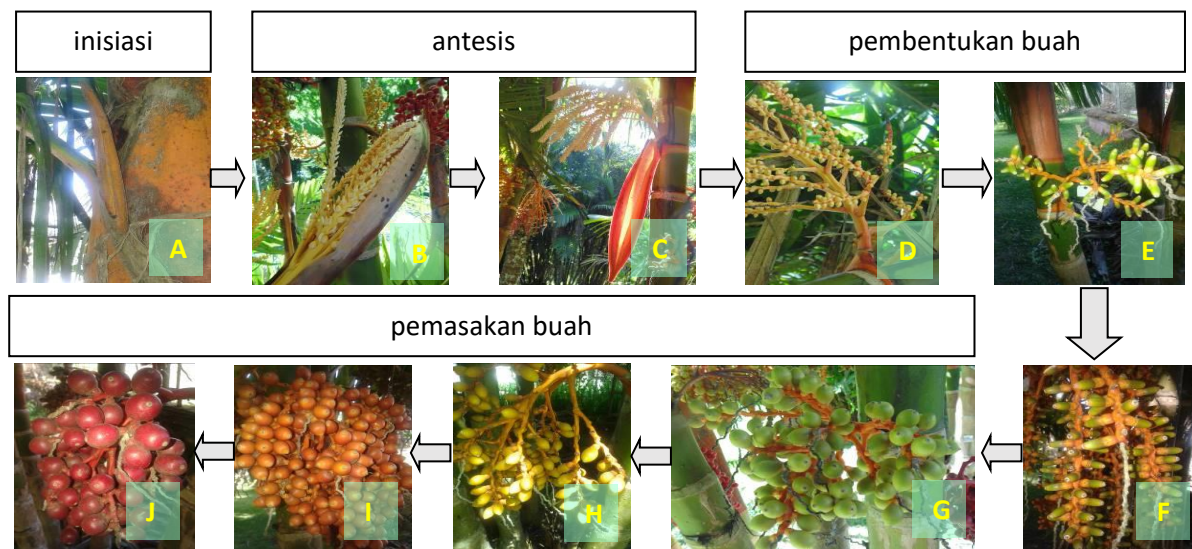
berwarna terang yang dapat meningkatkan nilai palem liar ini sebagai tanaman yang memiliki potensi hias (Dransfield & Uhl, 1987).

Buah *A. vestiaria* berbentuk oval, berbiji satu dan berdaging. Buah akan berubah warna menjadi jingga tua atau merah marun jika sudah mulai tua dan masak. Uji perkecambahan yang dilakukan Lestari & Asih (2015) pada jenis ini menunjukkan persentase perkecambahan tinggi, mencapai 60–90%, namun memerlukan waktu lama, yaitu 95 hari setelah tanam (HST).

Periode Pembungaan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pembungaan muncul di bawah tajuk pelepah (*infrafoliar*). Bakal bunga berada dalam seludang yang berwarna jingga dan dilindungi oleh pelepah

daun. Seludang kemudian membesar diikuti dengan pelepah daun yang semakin tua dan mulai kering. Ukuran panjang seludang antara 26–38 cm dan lebar 6–12 cm. Seludang mengalami pembesaran, ditandai dengan posisinya yang semakin menjauhi batang. Pada kemiringan lebih dari 45° , seludang mulai robek dan memperlihatkan rakila di dalamnya. Rakila tersebut berjumlah 12–21 per pembungaan. Panjang perbungaan pada aksesi dataran tinggi tampak lebih panjang dari pada perbungaan aksesi dataran rendah. Susunan bunga pada rakila dari pangkal hingga ke ujung adalah sebagai berikut: pada pangkal terdiri atas triad yaitu bunga jantan - bunga betina – bunga jantan, tengah hingga ujung terdiri atas bunga jantan berpasangan dan bunga jantan tunggal. Waktu rata-rata yang diperlukan dari kuncup hingga mekar adalah 4–6 hari (Tabel 2).



Gambar 4. Siklus pembungaan *A. vestiaria* di Kebun Raya Eka Karya Bali. (A) **Inisiasi** diawali munculnya seludang pelepah berwarna jingga, (B-C) **Antesis** diawali seludang pelepah robek, bunga jantan mekar, (D-F) **Pembentukan buah**. Bakal buah di bunga betina mulai membesar dan berubah warna dari kuning pucat dengan pangkal kemerahan, hijau kekuningan, hijau kecoklatan, (G-J) **Pemasakan buah**. Buah mengalami perubahan warna dan ukuran dari hijau muda, kuning, oranye, merah. Siklus ini berlaku bagi aksesi dataran rendah dan dataran tinggi

Tabel 2. Rata-rata masa pembungaan *A. vestiaria* aksesori dataran tinggi dan dataran rendah

Fase pembungaan	Aksesori dataran tinggi	Aksesori dataran rendah
Kuncup menuju antesis (hari)	5,9	4
Anthesis sampai bunga layu (hari)	7,4	14
Buah muda sampai masak (hari)	308,9	319,5
Jumlah total hari (hari)	322,1	337,5

A. vestiaria termasuk palem dengan tipe bunga protandri yaitu tumbuhan yang bunga jantannya lebih dulu masak dibanding bunga betinanya dan berumah satu (*monoecious*). Bunga jantan mekar hingga layu memerlukan waktu 7–14 hari. Hasil ini lebih sedikit dibandingkan penelitian Utami & Kahono (1989) yang menyatakan masa mekar bunga jantan adalah 2–3 minggu. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan curah hujan di lokasi penelitian. Air hujan dapat menyebabkan kuncup bunga membusuk sebelum mekar. Pembungaan tumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal seperti genetik, hormon dan nutrisi dan faktor eksternal (lingkungan) seperti air, cahaya, dan suhu. Perubahan lingkungan tersebut dapat mengubah respon pembungaan suatu tanaman (Darjanto & Satifah, 1990).

Bunga yang pertama layu adalah bunga jantan di bagian ujung rakila, ditandai oleh warnanya yang kecokelatan dan tampak mengering. Selanjutnya disusul seluruh bunga jantan sampai ke pangkal rakila. Bunga betina yang sudah diserbuki akan menghasilkan buah kecil berwarna kuning dengan kemerahan pada bagian ujungnya. Buah semakin besar dan berubah warna menjadi kehijauan, kecokelatan hingga masak berwarna merah marun tua. Waktu rata-rata yang diperlukan adalah 322 hari untuk *A. vestiaria* aksesori dataran tinggi dan untuk 337 hari untuk aksesori dataran rendah (Tabel 2.). Waktu ini lebih panjang daripada periode perbungaan *A. vestiaria* di Kebun Raya Bogor yang berkisar 75 hari untuk aksesori dataran tinggi dan 90 hari untuk aksesori dataran rendah (Fitriani, 2013).

Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan iklim di lokasi penelitian. Hal ini diperkuat hasil penelitian Gunawan (2006) pada jenis tumbuhan lain yang menyatakan bahwa pola curah hujan berhubungan dengan periode

dormansi tunas. Kuncup bunga manggis keluar paling cepat di daerah Leuwiliang yang memiliki pola curah hujan yang hampir merata setiap bulannya. Hujan turun pada musim penghujan maupun kemarau namun jumlah dan intensitas hujan pada musim kemarau lebih rendah dan paling lama di daerah Watulimo, dimana terdapat perbedaan pola curah hujan yang tegas antara musim hujan dan musim kemarau, curah hujan tertinggi terjadi pada musim penghujan dan jarang atau tidak terjadi turun hujan pada musim kemarau. Perbedaan curah hujan ini mempengaruhi ketersediaan air tanah yang memungkinkan beberapa proses fisiologis seperti transpirasi, fotosintesis dalam tanaman berjalan secara optimum. Sementara itu Siregar *et al.* (2005) menyatakan kekurangan air pada kelapa sawit dapat mengakibatkan buah lambat masak, bobot tandan buah berkurang dan hasil ekstraksi CPO menurun, jumlah tandan buah menurun hingga sembilan bulan kemudian dan jumlah bunga jantan meningkat sedangkan bunga betina menurun.

Produktivitas Perbungaan

Proporsi rata-rata bunga betina dan bunga jantan pada *A. vestiaria* sebesar 0,25. Jumlah bunga betina *A. vestiaria* aksesori dataran rendah lebih sedikit dibandingkan dengan aksesori dataran tinggi, yaitu hanya sebesar 24,7%. Kemampuan bunga betina aksesori dataran tinggi untuk membentuk buah muda juga lebih besar, yaitu 98,82%, sedangkan aksesori dataran rendah hanya sebesar 41,67%. Namun, keberhasilan buah muda menjadi buah masak yang viabel pada aksesori dataran tinggi hanya sebesar 27,38% dan 60% pada aksesori dataran rendah. Hasil penelitian Fitriani (2013) menyatakan bahwa keberhasilan penyerbukan *A. vestiaria*

aksesi dataran rendah dan tinggi adalah sama dan tidak dipengaruhi oleh rasio bunga betina dan bunga jantan, namun disebabkan pengaruh angin atau serangga penyerbuk.

Syahadat meski tidak terdapat korelasi antara tinggi tanaman *et al.* (2013) menyatakan bahwa dengan jumlah bunga, namun nilai regresi antara jumlah bunga dan tinggi tanaman tetap menunjukkan hubungan yang positif sebab

pertumbuhan dan perkembangan merupakan proses yang tidak dapat balik. Jika kemampuan tanaman untuk berbunga dikorelasikan dengan tinggi maupun diameter tanamannya dan kemudian diuji dengan korelasi Pearson, hasilnya terdapat korelasi antara tinggi pohon dan jumlah bunga yang dihasilkan dan tidak terdapat korelasi antara diameter dengan tinggi dan jumlah pembungaan (Tabel 3.).

Tabel 3. Hasil uji korelasi Pearson antara tinggi dan diameter pohon, jumlah perbungaan *A. vestiaria*

		Tinggi	Dbh	Perbungaan
Tinggi	Pearson correlation	1	0,483*	0,754**
	Sig. (2-tailed)		0,023	0,000
	N	22	22	22
dbh	Pearson correlation	483*	1	0,423*
	Sig. (2-tailed)	0,023		0,050
	N	22	22	22
perbungaan	Pearson correlation	754**	0,423*	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	0,050	
	N	22	22	22

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Ukuran tanaman biasanya dianggap sebagai karakteristik utama yang dipengaruhi lingkungan, ditentukan oleh usia tanaman dan kondisi pertumbuhan meskipun tidak sering diuji (Waller, 1988). Ollerton (1998) menyatakan bahwa tanaman yang lebih besar menghasilkan lebih banyak bunga, buah, dan biji. Ukuran tanaman memberikan pengaruh dominan terhadap kesuksesan reproduktif individu *Lotus corniculatus*. Witono (1998) menyatakan *A. vestiaria* mulai berbuah setelah berumur 5–6 tahun dan menjadi mandul setelah berumur 60 tahun. *A. vestiaria* aksesori dataran rendah pada penelitian ini berusia 10 tahun dan aksesori dataran tinggi berusia 16 tahun.

Produksi bunga aksesori dataran tinggi yang berusia lebih tua tersebut lebih banyak dibanding aksesori dataran rendah yang berusia lebih muda.

Serangga pengunjung

Serangga yang terlihat berkunjung selama masa penyerbukan ada tujuh jenis, yaitu *Camponotus* sp. (semut bongok), *Apis cerana* (lebah madu), kupu-kupu (belum diketahui jenisnya), semut *Polyrachis* sp. (semut duri), lebah *Vespa* aff. *velutina*, *Vespa velutina* dan jangkrik pohon (Gambar 5.).



Gambar 5. Serangga yang terlihat berkunjung sewaktu bunga mekar adalah: (A) *Camponotus* sp., (B) *Apis cerana*, (C) kupu kupu (belum diketahui jenisnya), (D) semut (*Polyrhachis* sp.), (E) lebah, (F) *Vespa velutina*, (G) jangkrik pohon

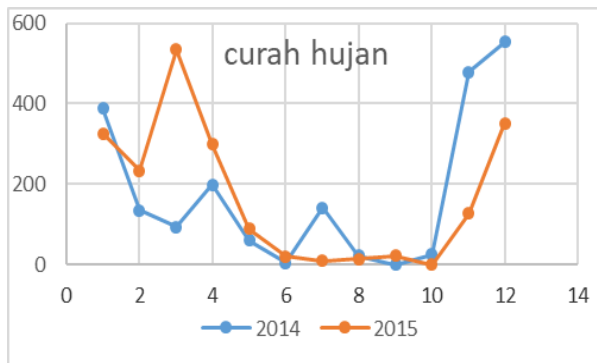
Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Utami & Kahono (1989) yang menyatakan bahwa serangga yang berkunjung ada sepuluh jenis, yang dikelompokkan dalam tiga bangsa yaitu enam jenis Hymenoptera, satu jenis Lepidoptera, dan tiga jenis Diptera. Jenis-jenis tersebut antara lain: lebah tidak bersengat (*Trigona iridipennis*), lebah madu (*Apis cerana*), *Vespa analis*, *Rygchium haemorrhoidale*, semut bongkok (*Camponotus* sp.), semut duri (*Polyrhachis* sp.), lalat kerbau (*Calliphoridae*), *Volucella nitida*, *Lonchaeidae*, *Eritis* sp. Serangga-serangga ini banyak dijumpai pada pagi hingga sore hari mengunjungi *A. vestiaria* yang baru berbunga.

Utami & Kahono (1989) dan Fitriani (2013) menduga bahwa jenis *Trigona iridipennis* dan *Trigona* sp. merupakan serangga penyerbuk pada palem *A. vestiaria*. Berdasarkan hasil pengamatan, *Vespa velutina* sering dijumpai mengunjungi bunga *Areca vestiaria*, namun belum dapat dipastikan bahwa serangga tersebut merupakan serangga penyerbuk. Bunga pada tempat yang berbeda akan memiliki jenis serangga pengunjung yang berbeda (Dr. Sih Kahono, pers. com.). *Vespa velutina* merupakan lebah invasif dan tergolong predatorkarena keberadaannya mengganggu banyak polinator yang bermanfaat, terutama *bumblebee* (*Bombus* spp.), , tawon, lebah madu (*Apis mellifera*) (Budge et.al., 2017). Meskipun demikian, di Jepang ditemukan *Vespa velutina*

nigrithorax yang berperan sebagai polinator dengan bukti ditemukannya serbuk sari pada bagian dada dan punggungnya. Setiap individu *V. velutina nigrithorax* ditemukan berkali-kali mengunjungi bunga yang sama dalam setiap perjalanan kunjungan. Berdasarkan eksperimen *mark-recaptured* setiap individu lebah diketahui melakukan perjalanan secara berulang-ulang menuju tempat yang sama pada jenis tanaman berbunga yang sama (Ueno, 2015).

Pengaruh Faktor Abiotik terhadap pembungaan *A. vestiaria*

Periode curah hujan mempengaruhi dormansi tunas. Kuncup bunga manggis lebih cepat keluar pada lokasi dengan curah hujan yang merata tiap dibanding lokasi dengan curah hujan yang tidak merata (Gunawan, 2006). Curah hujan mempengaruhi ketersediaan air tanah dan proses fisiologis tanaman. Siregar et.al., 2005 menyatakan kekurangan air membuat buah kelapa sawit lambat masak. Curah hujan di lokasi penelitian tidak merata setiap bulan. Pada tahun 2015 musim kemarau lebih panjang dari tahun sebelumnya (Gambar 6) hal ini yang menyebabkan periode pembungaan *A. vestiaria* di Kebun Raya Eka Karya Bali lebih lama.



Gambar 6. Jumlah curah hujan di Kecamatan Baturiti pada tahun 2014-2015 (BPS 2014-2015)

KESIMPULAN

Satu periode pembungaan *A. vestiaria* terdiri atas inisiasi, kuncup menuju antesis, antesis, buah muda dan buah masak. Waktu yang diperlukan dari awal mulai terbentuk bunga hingga buah matang untuk *A. vestiaria* aksesori dataran tinggi adalah 322 hari dan 337 hari untuk aksesori dataran rendah. Proporsi rata-rata bunga betina dan bunga jantan hanya sebesar 0,25. Jumlah bunga betina aksesori dataran rendah lebih sedikit dibandingkan dengan aksesori dataran tinggi, yaitu hanya 24,7%. Kemampuan bunga betina aksesori dataran tinggi untuk membentuk buah muda juga lebih besar, yaitu 98,82%, sedangkan aksesori dataran rendah hanya 41,67%. Namun, keberhasilan buah muda menjadi buah masak yang viabel pada aksesori dataran tinggi hanya 27,38% dan 60% pada aksesori dataran rendah. Terdapat korelasi antara tinggi pohon dan jumlah bunga yang dihasilkan dan tidak terdapat korelasi antara diameter dengan tinggi dan jumlah pembungaan. Serangga pengunjung terdiri atas *Camponotus* sp (semut bongok), *Apis cerana* (lebah madu), kupu-kupu (tidak diketahui jenisnya), semut *Polyrachis* sp. (semut duri), lebah *Vespa* aff. *velutina*, *Vespa velutina* dan jangkrik pohon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih atas bantuan Dr. Sih Kahono dalam mengidentifikasi serangga pengunjung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2015. *Areca vestiaria*. http://www.pacsoa.org.au/wiki/Areca_vestiaria
- Bramasto Y., D.J. Sudrajat & E.Y. Rustam. 2015. Keragaman morfologi tanaman jabon merah (*Anthocephalus macrophyllus*) dan jabon putih (*Anthocephalus cadamba*) berdasarkan dimensi buah, benih dan daun. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* 1(6): 1278–1283.
- Budge, G.E., J. Hodgetts, E.P. Jones, J.C.O. Starzewski, J. Hall, V. Tomkies, N. Semmence, M. Brown, M. Wakefield & K. Stainton. 2017. The invasion, provenance and diversity of *Vespa velutina* Lepeletier (Hymenoptera: Vespidae) in Great Britain. *PLOS one*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185172>
- Darjanto & S. Satifah. 1990. *Pengetahuan dasar biologi bunga dan teknik penyerbukan silang buatan*. Jakarta. PT Gramedia.
- Dransfield, J. & N.W. Uhl. 1987. *Genera Palmarum*. Allen Press Lawrence.
- Fitriani. 2013. Fenologi pembungaan pinang yaki (*Areca vestiaria* Giseke) di Kebun Raya Bogor. Skripsi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Gunawan E. 2007. Hubungan agroklimat dengan fenofisiologi tanaman dan kualitas buah manggis di lima sentra produksi di pulau Jawa. Program Studi Agronomi. Sekolah Pascasarjana. IPB.
- Heatubun, C.D., J., Dransfield, T., Flynn, S.S., Tjitrosoedirdjo, J.P., Moge & W.J., Baker 2012. A monograph of betel nut palm (*Areca*: Arecaceae) of East Malesia. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 168. 147–173.
- Lestari, D., & N.P.S. Asih 2015. Perkecambahan pinang yaki (*Areca vestiaria* Giseke) di Kebun Raya “Eka Karya” Bali. *Prosiding*

- Seminar Nasional Biodiversitas 4* (3):87–90.
- Mehlreter, K. 2008. Phenology and Habitat specificity of tropical ferns. DOI: 10.1017/CBO9780511541827.009 (diakses 7 Februari 2017).
- Ollerton, J. & A. Lack. 1998. Relationships between flowering phenology, plant size and reproductive succes in *Lotus corniculatus* (Fabaceae). *Plant ecology* 139: 35–47
- Putri, D.M.S. & A. Kurniawan. 2006. *Koleksi Pohon Sulawesi Kebun Raya Bali*. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Eka Karya Bali.
- Rerung, F., S. Anam & A. Khumaidi. 2017. Isolasi senyawa flavanoid ekstrak biji Pinang Merah (*Areca vestiaria* Giseke) dan uji sitotoksisnya melalui uji *brine shrimp lethality test* (BSLT). *Galenika Journal of Pharmacy* 3 (1): 18–26
- Simbala, H.E., E. Queljoe, M.R. Runtuwenw & T.E. Tallei. 2017. Bioactive compounds in pinang yaki (*Areca vestiaria*) fruit as potential source of antifertility agent. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Science* 30(5): 1929–1937.
- Simbala, H.E.I. 2007. Keanekaragaman floristik dan pemanfaatan sebagai tumbuhan obat di kawasan konservasi II Taman Nasional Bogani Nani Wartabone (Kabupaten Bolaang Mongondow Sulawesi Utara). Disertasi, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Siregar, H.H., I.Y. Harahap, W. Darmosarkoro & E. Sutarta. 2005. *Kekeringan pada kelapa sawit*. Seri buku saku 10. PPKS Medan.
- Sukarya, D.G. 2013. 3500 *Plant species of the Botanic Gardens of Indonesia*. PT Sukarya and Sukarya Pandetama, Jakarta.
- Syahadat, R. M. & S.A. Aziz. 2013. Hubungan jumlah bunga, jumlah daun, jumlah anak daun, jumlah cabang dan tinggi tanaman terhadap pertumbuhan bibit tanaman kemuning (*Murraya paniculata* (L.) Jack). *Jurnal Lanskap Indonesia* 5 (1): 23–25.
- Utami, N. & S. Kahono. 1989. Penyerbukan pada pinang yaki (*Areca vestiaria*) di Kebun Raya Bogor. *Berita Biologi* 3(9): 470–472.
- Ueno, T. 2015. Flower-visiting by the invasive hornet *Vespa velutina nigrithorax* (Hymenoptera: Vespidae). *International Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences* (IJCEBS). (Daring)
- Waller, D. M. 1988. Plant morphology and reproduction. In: Doust, J. L. & L. L. Doust (eds.). *Plant reproductive ecology – patterns and strategies*. Oxford University Press, Oxford. Pp.: 203–227.
- Witono, J.R. 1998. *Koleksi palem Kebun Raya Bogor*. UPT Balai Pengembangan Kebun Raya, LIPI

BULETIN KEBUN RAYA

Buletin Kebun Raya adalah publikasi ilmiah resmi dari Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya –LIPI. Jurnal ini terbit 2 kali setiap tahun, 2 nomor setiap volume, berisi tulisan ilmiah hasil penelitian, ulasan, atau gagasan asli tentang konservasi tumbuhan, biologi tumbuhan dan pengembangan perkebunrayaan di Indonesia dan daerah tropis lainnya.

Pengiriman Naskah:

Redaksi menerima naskah yang sesuai untuk dipublikasikan dalam jurnal ini. Naskah hendaknya dikirim dalam bentuk elektronik melalui *e-mail attachment* ke: buletin.pktkr.lipi@gmail.com dan di unggah melalui sistem daring (*on line*) pada laman: <http://jurnal.krbogor.lipi.go.id/>.

Berdasarkan Peraturan Kepala LIPI No. 06/E/2013 dan Nomor 5 Tahun 2014 tentang Kode Etika Publikasi Ilmiah, yang pada intinya Kode Etika Publikasi Ilmiah ini menjunjung tiga nilai etik dalam publikasi, yaitu (i) Kenetralan, yakni bebas dari pertentangan kepentingan dalam pengelolaan publikasi; (ii) Keadilan, yakni memberikan hak kepengarangan kepada yang berhak sebagai pengarang; dan (iii) Kejujuran, yakni bebas dari duplikasi, fabrikasi, falsifikasi, dan plagiarisme (DF2P) dalam publikasi. Penulis wajib mengisi dan melengkapi pernyataan klirens etik agar naskahnya dapat segera diproses. Formulir klirens etik dapat disalin pada lembar terakhir jurnal ini.

Beberapa ketentuan yang perlu diperhatikan dalam penulisan naskah antara lain:

Format Penulisan:

Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris. Naskah diketik dalam Microsoft Office Word (dalam file *.doc* atau *.docx*) dengan satu kolom, font Times New Roman ukuran 12, spasi ganda, batas margin 3 cm untuk semua sisi. Panjang naskah tidak melebihi 20 halaman, termasuk tabel dan gambar.

Naskah dapat juga ditulis pada **template** yang telah disediakan pada laman: <http://jurnal.krbogor.lipi.go.id/index.php/buletin/pages/view/template>.

Judul dibuat ringkas tetapi dapat mencerminkan isi naskah dan ditulis dengan huruf *capital*. Terjemahan judul ditulis dengan huruf kecil dalam bahasa Inggris, di bawah judul yang berbahasa Indonesia atau sebaliknya.

Abstrak ditulis dalam 2 bahasa yaitu: bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris, disusun secara akurat dan informatif dalam satu paragraf yang utuh, tidak lebih dari 250 kata, satu spasi.

Keywords terdiri atas tiga sampai lima kata, disusun menurut abjad dan dicetak tebal.

Pendahuluan Isi pada pendahuluan memuat latar belakang dan tujuan penelitian.

Bahan dan Metode harus menekankan pada prosedur/cara kerja dan analisis data. Untuk studi lapangan, lebih baik jika lokasi penelitian disertakan. Keberadaan peralatan tertentu yang penting cukup disebutkan dalam cara kerja.

Hasil dan Pembahasan ditulis sebagai suatu rangkaian, namun, untuk naskah dengan pembahasan yang panjang dapat dibagi dalam beberapa sub judul. Hasil harus jelas dan ringkas menjawab pertanyaan *mengapa* dan *bagaimana* hasil terjadi, tidak sekedar mengungkapkan hasil dengan kata-kata. Penyertaan foto-foto orisinal hasil penelitian sangat dihargai. Pembahasan harus merujuk pada pustaka-pustaka penelitian terdahulu, tidak hanya opini penulis.

Tabel dibuat ringkas dengan hanya menyajikan data yang esensial, serta mudah dipahami. Judul tabel ditulis singkat namun lengkap. Judul dan kepala tabel menggunakan huruf kapital pada awal kalimat. Garis vertikal tidak boleh digunakan. Catatan kaki menggunakan angka dengan kurung tutup dan diketik *superscript*. Tabel dimuat setelah daftar pustaka untuk keperluan penempatan oleh *Layout Editor*.

Tabel 1. Klasifikasi ketahanan kayu terhadap penggerek kayu di laut

Table 1. Wood resistance class against marine borers

Kelas (Class)	Intensitas serangan (Attack intensity) %
I	< 7,3
II	7,3 – 27,1
III	27,1 – 54,8
IV	54,8 – 79,1
V	> 79,1

Sumber (source) :

Gambar, Grafik dan Foto Seluruh gambar harus dirujuk dalam teks. Resolusi minimal untuk foto adalah 300 dpi (*dot per inch*), sedangkan untuk grafik dan *line art* adalah 600 dpi. Diberi judul dan keterangan yang jelas dalam bahasa Indonesia dan Inggris serta menggunakan 1 Spasi.

Kesimpulan dan Saran tidak perlu dibuat tersendiri, namun menjadi bagian akhir pembahasan sebagai kalimat penutup.

Ucapan Terimakasih disajikan secara singkat; semua sumber dana penelitian dan setiap potensi konflik kepentingan perlu disebutkan. Penyebutan nama orang perlu nama lengkap; penyebutan nama institusi perlu disertai nama kota dan/atau negara.

Daftar Pustaka hendaknya berasal dari sumber yang jelas dan terpercaya. Pustaka yang dirujuk diusahakan dari terbitan sepuluh tahun terakhir, dengan jumlah pustaka primer paling sedikit sepuluh pustaka. Sumber dituliskan dengan mengikuti tatacara (*style*) yang dikeluarkan oleh APA (*American Psychological Association*). Daftar pustaka yang dirujuk harus disusun menurut abjad berdasarkan nama belakang penulis (untuk penulis pertama), untuk penulis berikutnya dengan hanya menuliskan huruf pertama diikuti dengan tanda titik dan nama belakang ditulis lengkap, tahun terbit, judul pustaka, terbitan (Vol., No., Hlm.), kota penerbit dan penerbit, spasi 1 dan 6 pt setelahnya. Apabila ada lebih dari satu pustaka yang ditulis penulis maupun kelompok penulis yang sama dan pada tahun yang sama, maka huruf 'a', 'b', dan seterusnya ditambahkan setelah tahun terbit. Untuk jangkauan halaman harap menggunakan tanda *En dash* "–" bukan kata sambung "-".

Beberapa penulisan daftar pustaka seperti contoh berikut:

Jurnal

- Peterson, R.L., Y. Uetake & C. Zelmer. 1998. Fungal symbioses with orchid protocorms. *Symbiosis* 25: 29–55.
- Kim, Y.S. 2006. Conservation of plant diversity in Korea. *Landscape and Ecological Engineering* 2: 163–170. doi:10.1007/s11355-006-0004-x

Buku

- Sastrapradja, S., R.E. Nasution, Irawati, L. Soerojo, M. Imelda, S. Idris, S. Soerohaldoko & W. Roedjito. 1976. *Anggrek Indonesia*. Lembaga Biologi Nasional LIPI, Bogor.
- Berjak, P., J.M. Farrant, D.J. Mycock & N.W. Pammenter. 1989. The basis of recalcitrant seed behavior. In: Taylorson, R.B. (ed.) *Recent advances in the development and germination of seeds*. Plenum Press, New York.

- Batty, A.L., K.W. Dixon, M.C. Brundrett & K. Sivasithamparam. 2002. Orchid conservation and mycorrhizal association. In: Sivasithamparam, K., K.W. Dixon and R.L. Barrett (eds.) *Mycroorganism in plant conservation and biodiversity*. Kluwer Academic Publication Dordrecht.

Prosiding

- Argent, G. 1989. Vireya taxonomy in field and laboratory. *Proceedings of the forth international Rhododendron conference*. Wollongong, NSW.
- Phillips, M. & L.G. Paleg. 1970. The isolated aleurone layer. In Carr, D.J. (ed.) *Proceedings of the seventh international conference on plant growth substances*. Springer–Verlag, Berlin.

Skripsi/Thesis/Disertasi

- Mo, B. 2004. Plant 'integrin-like' protein in pea (*Pisum sativum* L.) embryonic axes. PhD Dissertation, Department of Biology, University of South Dakota.

Publikasi elektronik

- Royal Botanic Gardens. 2011. Kew's Millennium Seed bank–Orchid Seed Stores Project. <http://www.kew.org/science-conservation/save-seed-prosper/millennium-seed-bank/projects-partners/more-seed-projects/orchid-seed-stores/index.htm>. (accessed 20 June 2011).
- Prendergast, J.R., R.M. Quinn, J.H. Lawton, B.C. Eversham & D.W. Gibbons. 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365: 335–337. Doi:10.1038/365335a0. (diakses 18 Oktober 2012).
- Pence, V.C. 2010. Evaluating costs for the in vitro propagation and preservation of endangered plants. *In Vitro Cellular & Developmental Biology–Plant* (published online: 25 November 2010).



SURAT PERNYATAAN
KLIRENS ETIK PUBLIKASI ILMIAH

Sehubungan dengan pengajuan karya tulis ilmiah atas nama saya untuk dimuat pada Buletin Kebun Raya, dengan ini saya:

Nama :
Jabatan :
Unit/Lembaga :
Alamat Kantor :
Alamat Rumah :
Email :
No. HP/Telp. :

Menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah dengan :

Judul :
Penulis : 1.
2.
3.

Kategori Naskah (pilih salah satu):

- a. Hasil penelitian (*full paper*)
- b. Ulasan (*review*)
- c. Catatan Penelitian (*research note*)
- d. Komunikasi Pendek (*Brief/Short Communication*)

Adalah hasil karya sendiri atau bersama tim, yang:

- √ Isinya **asli** atau bebas dari: a) fabrikasi; b) falsifikasi; c) plagiasi; d) duplikasi; e) fragmentasi/salami; dan f) pelanggaran hak cipta data/isi.
- √ Belum pernah dimuat atau tidak sedang diproses untuk diajukan pada media publikasi yang lainnya.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan jujur dan bertanggung jawab sesuai Peraturan Kepala LIPI No. 06/E/2013 tentang Kode Etika Peneliti dan Peraturan Kepala LIPI No. 5 Tahun 2015 tentang Kode Etika Publikasi Ilmiah.

.....,Tanggal,

Penulis Utama,

Nama:
NIP.

Keterangan :

- a) **Fabrikasi** adalah tindakan membuat data dari yang tidak ada menjadi seolah-olah ada (pemalsuan hasil penelitian) yaitu mengarang, mencatat dan/atau mengumumkan hasil penelitian tanpa pembuktian telah melakukan proses penelitian;
- b) **Falsifikasi** adalah mengubah data dengan maksud agar sesuai yang dikehendaki peneliti (pemalsuan data penelitian) yaitu memanipulasi bahan penelitian, peralatan atau proses, mengubah atau tidak mencantumkan data atau hasil sedemikian rupa, sehingga penelitian itu tidak disajikan secara akurat dalam catatan penelitian;
- c) **Plagiasi** adalah pencurian gagasan, pemikiran, proses, objek dan hasil penelitian, baik dalam bentuk data atau kata-kata, termasuk bahan yang diperoleh melalui penelitian terbatas (bersifat rahasia), usulan rencana penelitian dan naskah orang lain tanpa menyatakan penghargaan;
- d) **Duplikasi** adalah publikasian temuan-temuan sebagai asli dalam lebih dari 1 (satu) saluran tanpa ada penyempurnaan, pembaruan isi, data, dan/atau tidak merujuk publikasi sebelumnya;
- e) **Fragmentasi/salami** adalah publikasian pecahan-pecahan dari 1 (satu) temuan yang bukan merupakan hasil penelitian *inkremental, multi-disiplin dan berbeda-perpektif*.

(Rujukan Utama Peraturan ka LIPI No.06/E/2013 tentang Kode Etika Peneliti)